

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEP
PROYEK ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES TOWER 2
ALAM SUTRA KOTA TANGERANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Diploma III Teknik Pada Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

OLEH:

SHAVIRA PUTRIA BASKARA

NPM: 2110015410060



**PROGRAM STUDI TEKNIK EKONOMI KONSTRUKSI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAN MEP PROYEK ELEVEE
PENTHOUSE & RESIDENCES TOWER 2 ALAM SUTRA KOTA TANGERANG

Oleh:

SHAVIRA PUTRIA BASKARA

2110015410060



Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

(Dwifitra Y Julmas, S.T.,MSCE)

Diketahui oleh:

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Prodi Teknik Ekonomi Konstrksi

Dekan

Ketua



(Dr. Rina Mulyani, ST., M.Sc (Eng))

(Dr. Wahyudi P. Utama, BQS, MT)

**ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEP
PROYEK ELEVEE PENTHOUSES & RESIDENCES TOWER 2 ,
ALAM SUTRA KOTA TANGERANG**

Shavira Putria Baskara^{1a}, Dwifitra Y Jumas^{2b}

¹²Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

ABSTRAK

Perhitungan biaya pekerjaan MEP pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 Alam sutra. Dimulai dari Lantai Basement 3 sampai dengan Lantai Atap. Perhitungan terdiri dari volume, rencan anggaran biaya, *time schedule* dan *cash flow*. RAB dihitung dengan merujuk pada Analisa Harga Satuan Pekerjaan yang dikeluarkan oleh Permen PUPR no 1 Tahun 2022. Sementara itu untuk harga satuan upah dan bahan diambil dari kota Tangerang Tahun 2022. Rencana jadwal pelaksanaan pekerjaan disusun dengan menghitung bobot dan durasi pekerjaan masing- masing elemen serta mempertimbangkan metode pelaksanaan pekerjaan. Aliran kas disusun berdasarkan informasi proyek antara lain; metode pembayaran (*Lumpsum Fixed Price*), besaran uang muka (20%), retensi (5%) dan rencana durasi pekerjaan. Total biaya pekerjaan yang didapat adalah Rp. --- atau Rp. 697.140.000.000,00 setelah ditambah pajak. Dari rencana jadwal pelaksanaan pekerjaan diperoleh durasi selama ---bulan atau --- minggu dan aliran kas menunjukkan keseimbangan antara kas masuk dan kas keluar.

Kata kunci :, Volume, Rencana Anggaran Biaya, Analisa, Upah dan Bahan Tangerang,
Time Schedule, Cashflow.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur dihadirkan kepada Allah S.W.T, yang mana dengan segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik. Tugas Akhir ini, merupakan salah satu mata kuliah wajib di semester enam dan juga sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan pada Program Studi Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan Mekanikal, Elektrikal, dan Plumbing Pada Proyek Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 Alam Sutra . Kesuksesan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa.
2. Bapak Dr.Ir.Haryani MTP, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Dr.Wahyudi P. Utama, B.QS, M.T, selaku Ketua jurusan Teknik Ekonomi Konstruksi Universitas Bung Hatta.
4. Ibuk Dwifitra Y Jumas, S.T.,MSCE selaku pembimbing dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini, yang selalu memberi masukan, ide-ide dan semangat agar penulisan laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik.
5. Rekan-rekan QS 21 yang telah membantu memberikan semangat kepada penulis
6. Serta semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan dan penulisan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan, besar harapan penulis untuk mendapatkan koreksi dan saran dari pembaca untuk nantinya dapat membuat laporan Tugas Akhir ini lebih baik lagi, sehingga dapat berguna bagi kemajuan keilmuan konstruksi pada khususnya dan bermanfaat bagi bangsa dan negara pada

umumnya.

Padang, 7 Januari 2025

SHAVIRA PUTRIA BASKARA

DAFTAR ISI

ANALISA PERHITUNGAN BIAYA PEKERJAAN MEP	i
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II DATA UMUM PROYEK	5
2.1 Data Proyek.....	5
2.2 Lokasi dan Kondisi Sekitar Proyek	6
2.3 Luas Bangunan.....	7
2.4 Jenis Kontrak.....	8
2.5 Pihak-Pihak yang Terlibat	9
2.6 Spesifikasi Proyek.....	14
2.6.1 Pekerjaan Mekanikal	14
2.6.1.1 Pekerjaan HVAC	14
2.6.2 Pekerjaan Elektrikal.....	18
2.6.2.1 Instalasi Peneranngan	18
2.6.2.2 Pekerjaan Fire Alarm	21
2.6.2.3 Pekerjaan Tata Suara.....	26
2.6.2.4 Pekerjaan CCTV	29
2.6.2.5 Pekerjaan Acces Control.....	30
2.6.2.6 Penangkal Petir	33
2.6.3 Pekerjaan Plumbing.....	34

2.7 Metode Pelaksanaan.....	39
2.7.1 Pekerjaan Mekanikal	39
2.7.2 Pekerjaan Elektrikal.....	41
2.7.3 Pekerjaan Plumbing.....	47
BAB III PERHITUNGAN DAN ANALISA	49
3.1 Pendahuluan.....	49
3.2 Quantity Take Off.....	50
3.2.1 Pekerjaan Mekanikal	51
3.2.1.1 HVAC (<i>Heating, Ventilation, and Air conditioning</i>).....	51
3.2.2 Pekerjaan Elektrikal.....	56
3.2.2.1 Penerangan.....	56
3.2.2.2 Fire Alarm	59
3.2.2.3 Sound System.....	60
3.2.2.4 IP-CCTV	62
3.2.2.5 System Access Control	63
3.2.3 Pekerjaan Plumbing.....	64
3.2.3.1 Pekerjaan Air Bersih.....	64
3.2.3.2 Pekerjaan Air Kotor	67
3.2.3.3 Pekerjaan Air Bekas.....	70
3.2.3.4 Pekerjaan Air Panas	73
3.2.3.5 Pekerjaan Air Hujan.....	76
3.2.4 Rekapitulasi Volume	78
3.3 Rencana Anggaran Biaya	78
3.3.1 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	80
3.4 <i>Time schedule</i>	84
3.4.1 Durasi. 86	
3.5 Cashflow	89
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	94
4.1 Kesimpulan.....	94
4.2 Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Lokasi Proyek Elevee Penthouses & Residences	6
Gambar 2. 2	Intake Fan.....	15
Gambar 2. 3	Exhaust Fan.....	15
Gambar 2. 4	Exhaust Fan Wallfan Type.....	16
Gambar 2. 5	Exhaust Air Fan Ceiling.....	16
Gambar 2. 6	Axial Exhaust Fan	16
Gambar 2. 7	Exhaust air Centrifugal	17
Gambar 2. 8	Unit Indoor & outdoor AC.....	17
Gambar 2. 9	Indoor & Outdoor Ceiling Mounted.....	18
Gambar 2. 10	AC Ceiling Mounted Ducting	18
Gambar 2. 11	Downlight LED 1 x 13 W	19
Gambar 2. 12	TKO TL 1 x 18 W & TKO TL 1 X 36 W.....	19
Gambar 2. 13	Kabel NYM 3 x 2.5 mm2	20
Gambar 2. 14	Conduit PVC 3/4" (20mm)	20
Gambar 2. 15	Stop Kontak 10A 1Ø, 200 W.....	21
Gambar 2. 16	Saklar Ganda & Tunggal.....	21
Gambar 2. 17	Photoelectric Smoke Detector	22
Gambar 2. 18	Rate Of Heat Detector	22
Gambar 2. 19	Fixed Temperature Heat Detector	23
Gambar 2. 20	Manual Push Button	23
Gambar 2. 21	Alarm Bell.....	23
Gambar 2. 22	Flasher Lamp	24
Gambar 2. 23	Fire Intercom Set	24
Gambar 2. 24	Flow Switch	25
Gambar 2. 25	Tamper Switch.....	25
Gambar 2. 26	Remote Lamp.....	26
Gambar 2. 27	TBFA	26
Gambar 2. 28	Ceiling Speaker 3 watt	27
Gambar 2. 29	Column Speaker	27
Gambar 2. 30	Wall Speaker.....	28
Gambar 2. 31	Horn Speaker	28

Gambar 2. 32 TBSS.....	29
Gambar 2. 33 IP Bullet IR Camera.....	29
Gambar 2. 34 IP Bullet IR Camera.....	30
Gambar 2. 35 Card Reader.....	30
Gambar 2. 36 Door Bolt (Electronic Door Lock) C/W Door Sensor	31
Gambar 2. 37 Release Button	31
Gambar 2. 38 Emergency Break Glass.....	32
Gambar 2. 39 Keypad lock	32
Gambar 2. 40 Door Sensor.....	33
Gambar 2. 41 Reader Interface Module	33
Gambar 2. 42 Penangkal Petir	34
Gambar 2. 43 Quantity Meter	35
Gambar 2. 44 Gate Valve.....	35
Gambar 2. 45 Floater Valve.....	36
Gambar 2. 46 Vertical Multistage Pump.....	36
Gambar 2. 47 Booster Pump.....	36
Gambar 2. 48 Rooftank	37
Gambar 2. 49 Galvanis Iron Pipe	37
Gambar 2. 50 Pipa PPR PN-16.....	38
Gambar 2. 51 Pipa PVC SNI 10.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Umum Proyek	5
Tabel 2. 2 Luas bangunan.....	7
Tabel 3. 1 Format Perhitungan pada Pekerjaan instalasi Ventilasi	51
Tabel 3. 2 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Ventilasi lantai basement	53
Tabel 3. 3 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi AC	54
Tabel 3. 4 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi AC lantai basement	56
Tabel 3. 5 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi penerangan	56
Tabel 3. 6 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Penerangan Lantai Basement.....	59
Tabel 3. 7 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi fire alarm	59
Tabel 3. 8 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Fire Alarm lantai basement.....	60
Tabel 3. 9 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi sound system.....	61
Tabel 3. 10 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Sound System lantai basement	61
Tabel 3. 11 Perhitungan pada Pekerjaan instalasi CCTV	62
Tabel 3. 12 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Sound System lantai basement	63
Tabel 3. 13 Perhitungan pada Pek. instalasi System Access Control.....	63
Tabel 3. 14 Rekap Volume Pek.Instalasi System Access Control basement.....	64
Tabel 3. 15 Perhitungan pada Pekerjaan Air Bersih	65
Tabel 3. 16 Rekap Volume dari Pekerjaan air bersih.....	67
Tabel 3. 17 Perhitungan pada Pekerjaan Air Kotor	68
Tabel 3. 18 Rekap Volume dari Pekerjaan Air Kotor.....	70
Tabel 3. 19 Perhitungan pada Pekerjaan Air Bekas	71
Tabel 3. 20 Rekap Volume Pekerjaan Instalasi Air Bekas Lantai Basement	73
Tabel 3. 21 Perhitungan pada Pekerjaan Air Panas	74
Tabel 3. 22 Rekap Volume dari Pekerjaan air panas	76
Tabel 3. 23 Perhitungan pada Pekerjaan Air Hujan	76
Tabel 3. 24 Harga Satuan Upah dan Bahan Kota Tangerang Tahun 2024	80
Tabel 3. 25 CAnalisa Harga Satuan Pompa Distribusi (Peralatan Utama)	81
Tabel 3. 26 Analisa Harga Satuan Pemasangan 1m' Pipa Galvanis diameter 10"81	
Tabel 3. 27 Rencana Anggaran Biaya.....	83
Tabel 3. 28 Contoh Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	84
Tabel 3. 29 Bobot Pekerjaan	86

Tabel 3. 30 Contoh Time Schedule	88
Tabel 3. 31 Contoh Bobot Perminggu pada Time Schedule	89
Tabel 3. 32 Cashflow	91
Tabel 3. 33 Contoh Biaya Progres	93

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang sedang berkembang, dimana pada saat ini sedang menggalakkan proyek pembangunan di dalam segala bidang infrastruktur untuk dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat Indonesia. Pembangunan sarana dan prasarana umum yang meliputi pembangunan dalam industri, perhubungan, pasar modern, jalan, perkantoran, pusat perbelanjaan, hotel, rusunawa dan apartemen yang menunjang kehidupan pada masyarakat di Indonesia. Dalam melaksanakan suatu proyek konstruksi, semakin besar suatu proyek akan dikerjakan, maka semakin besar pula kendala yang harus dihadapi untuk melaksanakan proyek tersebut. Kendala yang akan dialami ini bisa berupa kondisi cuaca, keterlambatan kerja dan bahkan kerugian dalam segi pembiayaan. Untuk itu, dalam pembangunan suatu yang sangat besar sangat diperlukan perencanaan yang sangat matang untuk mengatasi kendala-kendala yang akan dialami nantinya dapat diminimalisir/dikurangi dengan semaksimal mungkin.

Pembangunan suatu gedung dengan penggunaannya dimaksudkan untuk tempat kegiatan manusia sangatlah penting diperhatikan dari segi atau aspek keselamatan dan kenyamanan. Dengan kata lain, kenyamanan dan keselamatan bagi pekerja/pegawai/karyawan yang bekerja di suatu gedung harus benar-benar diperhitungkan sejak bangunan itu dibangun. Kenyamanan dan keselamatan di dalam gedung terkait erat dengan faktor fasilitas atau sistem Mekanikal Elektrikal Plumbing (MEP) yang ada di gedung tersebut. Masih banyak orang yang belum memahami secara utuh tentang perencanaan sistem MEP yang benar (Marsudi & Syahrillah, 2018)

Sesuatu bangunan pada umumnya terdiri dari struktur, arsitektur, mekanikal elektrikal dan landscape. Komponen di atas adalah penentu harga bangunan yang akan dibuat nantinya. Contohnya saja pekerjaan mekanikal elektrikal dan plumbing, terdiri atas pekerjaan perhitungan air bersih, air kotor, air bekas, air hujan, vent, penerangan, pemadam kebakaran, tata suara dan pengindera kebakaran, exhaust vent. Oleh karena itu, pada laporan ini dibahas tentang ***“Analisa Perhitungan Biaya Pekerjaan MEP Proyek Elevator Penthouses &***

Residences Tower 2 Alam sutra ”

Dalam pelaksan pekerjaan MEP, proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal bertahun-tahun, anggarannya bukan hanya ditentukan untuk total proyek tetapi dipecah dalam setiap komponen-komponen atau dalam periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek juga harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

Tugas Akhir ini bermaksud untuk mengevaluasi kemampuan penulis dalam menganalisis gambar rencana dan melakukan perhitungan *detail estimate* yang meliputi volume pekerjaan, rencana anggaran biaya, *scheduling*, dan *cash flow*. Melalui tugas akhir ini, penulis berharap mampu mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan dalam menganalisis proyek konstruksi secara menyeluruh, serta memberikan kontribusi yang berarti dalam bidang *Quantity Surveying*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir adalah:

1. Bagaimana menghitung volume untuk pekerjaan MEP?
2. Bagaimana menyusun rencana anggaran biaya untuk pekerjaan MEP?
3. Bagaimana cara membuat *Time schedule* berdasarkan Rencana Anggaran Biaya (RAB)?
4. Bagaimana cara membuat *cash flow* (arus kas) berdasarkan *time schedule* pekerjaan MEP?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Adapun maksud dan tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk:

1. Menghitung pekerjaan MEP pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2.
2. Membuat rencana anggaran biaya pekerjaan MEP pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 Alam Sutra.
3. Membuat jadwal pelaksanaan (*time schedule*) pekerjaan MEP pada Proyek Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2. berdasarkan Rencana

Anggaran Biaya (RAB).

4. Menyusun arus kas (*cash flow*) pekerjaan MEP pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 berdasarkan *Time Schedule*

1.4 Manfaat Tugas Akhir

1. Pembuatan Tugas Akhir ini bermanfaat untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan dalam menganalisis gambar serta melakukan perhitungan secara detail yang meliputi perhitungan volume, rencana anggaran biaya, jadwal pelaksanaan, dan aliran kas (*cash flow*) pada proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 Alam Sutra.
2. Tugas Akhir ini dirancang sebagai sarana untuk mengasah keahlian dalam analisis teknis yang mendalam dan penggunaan metode-metode terkait di dalam industri konstruksi.
3. Melalui Tugas Akhir ini, diharapkan akan tercapai peningkatan pengetahuan dan pemahaman yang lebih komprehensif dalam melakukan analisis gambar rencana, penghitungan volume pekerjaan (*quantity take off*), penyusunan rencana anggaran biaya, penjadwalan (*scheduling*), dan analisis aliran kas (*cash flow*).
4. Tugas akhir berjudul Pekerjaan Mekanikal Elektrikal Plumbing pada Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2 dipilih sebagai fokus penelitian untuk memberikan konteks yang konkret dan relevan dalam mengaplikasikan konsep-konsep tersebut.

1.5 Batasan Masalah

Untuk penulisan Tugas Akhir ini penulis membatasi masalah dalam merencanakan Proyek Elevee Penthouses & Residences Tower 2, dimana bangunan berjumlah 3 lantai basement & 32 lantai Hunian. Lingkup pekerjaan MEP yaitu,

1. Pekerjaan Mekanikal, VAC.
2. Perhitungan Kelistrikan, Tata Cahaya, CCTV, Fire Alarm, dan Tata Suara
3. Perhitungan *plumbing* (air bersih, air kotor, air bekas, *kitchen drain*, *vent* dan air hujan),

Dengan memakai daftar harga satuan upah dan material Kota Tangerang Tahun 2023 dan analisa harga satuan pekerjaan menggunakan PERMEN PUPR Nomor 1 Tahun 2022 dan analisa dari Perwali kota semarang no 61 th 2021.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 4 Bab yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, manfaat Tugas Akhir, batasan masalah dan sistematika penulisan

BAB II : DATA PROYEK

Bab ini menjelaskan tentang data umum dan deskripsi singkat tentang proyek. Penjelasan pada bab ini memuat nama proyek, lokasi, tahun pelaksanaan, luas bangunan, lingkup pekerjaan, pihak-pihak yang terlibat, jenis kontrak, cara pembayaran, uang muka, jaminan pemeliharaan, lama masa pemeliharaan.

BAB III : PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini memuat tentang perhitungan *Quantity Take-off*, Rencana Anggaran Biaya Jadwal Pelaksanaan (*Scheduling*) dan *Cash flow*. Tabel-tabel dan *Quantity Take-off* merupakan bagian pada bab ini dan diletakan dilampiran pada laporan. Format yang digunakan dalam perhitungan laporan menggunakan Microsoft Excel.

BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran disusun berdasarkan tujuan dari laporan.